

*В. А. Свищева*  
**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ СТЕРИЛИЗАЦИИ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОРТОДОНТИЧЕСКИХ МИКРОИМПЛАНТАТОВ**

*Научный руководитель: ассист. С. С. Денисов*

*Кафедра ортодонтии,  
Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск  
РКСП, г. Минск*

*V. A. Svishchova*

**EFFECT OF VARIOUS STERILIZATION METHODS ON THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF ORTHODONTIC MICROIMPLANTS**

*Tutor: assistant S. S. Denisov*

*Department of Orthodontics,  
Belarusian State Medical University, Minsk  
RDC, Minsk*

**Резюме.** Методом анкетирования врачей-стоматологов-ортодонтов и последующей статистической обработки данных определена частота использования ортодонтических микроимплантатов в РБ. В результате проделанного опыта определена максимальная безопасная сила прилагаемая к микроимплантатам и изучено влияние различных методов стерилизации на физико-механические свойства ортодонтических микроимплантов.

**Ключевые слова:** стоматология, ортодонтия, ретенция.

**Resume.** The method of orthodontists survey and consequent statistical data processing determine the frequency of orthodontic microimplants usage in Belarus. As a result, the maximum harmless force, which could be applied to microimplants, was determined, and the effect of various sterilization methods on the physicommechanical properties of orthodontic microscrews was studied.

**Keywords:** dentistry, orthodontic, retention.

**Актуальность.** С начала 90-х годов в качестве стабилизации опоры при ортодонтическом лечении успешно применяются временные микроимплантаты. Еще Angle писал в своей книге, опубликованной почти 100 лет назад: «Самой идеальной опорой была бы, конечно, неподвижная опора». Микроимплантаты получили большое распространение в ортодонтии, однако, данные литературы о возможностях их применения в качестве временной скелетной опоры весьма разнообразны и противоречивы, а вопросы их использования остаются актуальными и не до конца изученными [2, 3].

**Цель:** Изучить влияние различных способов стерилизации на физико-механические свойства ортодонтических микроимплантатов.

**Задачи:**

1. Определить частоту использования ортодонтических микроимплантатов на основании проведенного анкетирования.
2. Сравнить параметры плотности биологического материала животного (реберной, лопаточной и тазобедренной костей) и челюстных костей соматически

здорового человека.

3. Определить максимальную безопасную силу прилагаемую к микроимплантатам на этапе их установки, не приводящую к их поломке.

4. Изучить влияние различных способов стерилизации на физико-механические свойства ортодонтических микровинтов.

**Материалы и методы.** В процессе выполнения данной работы были использованы:

- Анкеты для врачей-ортодонт, 24 вопроса
- Биологический материал животного (реберная (рисунок 1), лопаточная (рисунок 2) и тазобедренная кость (рисунок 3))



**Рис. 1** – Лопаточная кость



**Рис. 2** – Тазобедренная кость



**Рис. 3** – Реберная кость

- КЛКТ биологического материала
- 20 микроимплантатов (рисунок 4)
  - 1 группа – сухожаровой шкаф (5 штук)

- 2 группа – автоклав (5 штук)
- 3 группа гамма-излучение (5 штук)
- 4 группа-группа-контроль (5 штук)

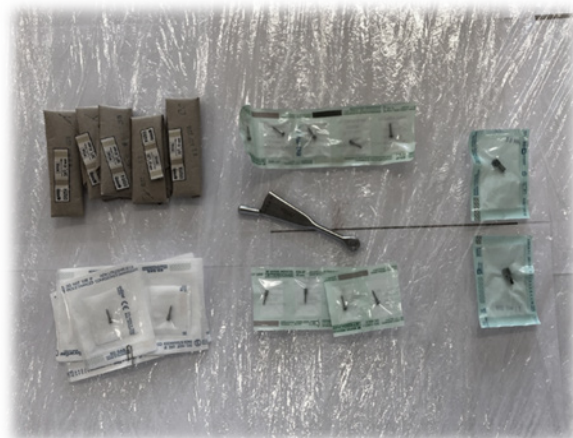


Рис. 4 – 20 микроимплантатов и динамометрический ключ

- Инструмент для установки микровинта (отвертка)
- Динамометрический ключ

**Результаты и их обсуждение.** В ходе данной работы нами было проведено анкетирование 91 респондента (врача-стоматолога-ортодонта). Из них 53 респондента – граждане РБ, 31 респондент- граждане РФ, 4 респондента из Украины, 3 респондента из Узбекистана. Проанализировав анкеты, были выделены 5 статистически значимых вопроса, которые были обработаны в программе Statistica 10 методами статистического анализа (критерий Пирсона  $\chi^2$  и точный критерий Фишера).

Эксперимент состоял из трех этапов.

На первом этапе эксперимента осуществлялся подбор биологического материала животного схожего по физическим свойствам с костной тканью соматически здорового человека опытным путем при помощи конусно-лучевой компьютерной томографии (аппарат Gendex) по методу Хаунсфилда (рисунок 5). Сравнивая полученные значения плотности костной ткани животного (ребро, лопатка, тазобедренная кость) и литературные значения нормы плотности костной ткани (верхней и нижней челюсти) кости человека по Хаунсфилду [1, 5], схожие значения с средней плотностью костной ткани человека имела говяжья лопаточная кость (рисунок 6). Она и была использована далее.

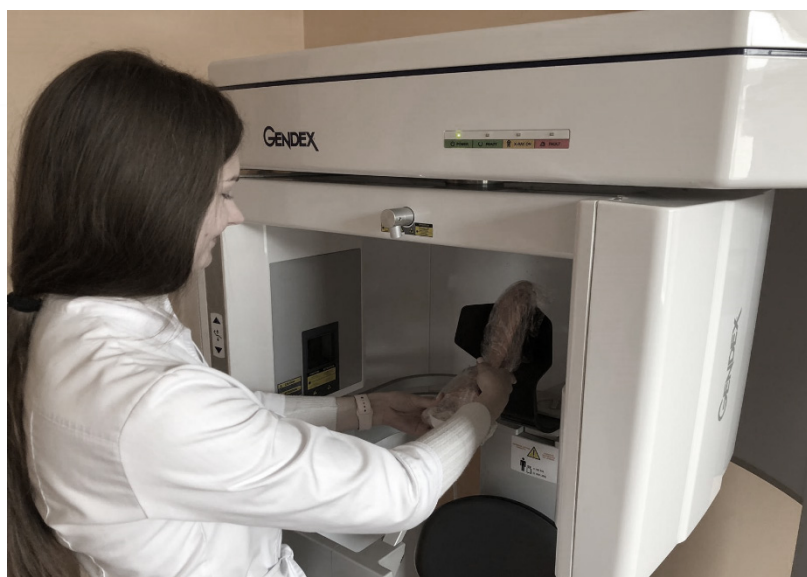


Рис. 5 – Получение КЛКТ на аппарате Gendex

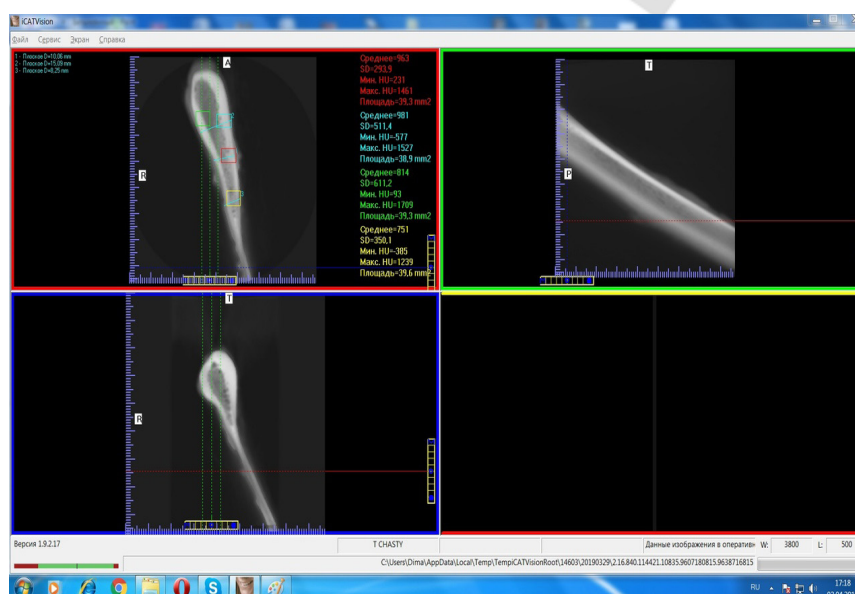


Рис. 6 – Анализ КЛКТ по методу Хаунсфилда

На втором этапе эксперимента три группы микроимплантатов по 5 единиц в каждой подверглись двухкратной стерилизации в автоклаве, сухожаровом шкафу и гамма-излучении однократно. И группа-контроль не стерилизовалась. В данном исследовании были использованы ортодонтические микроимплантаты Radix-Mini, разработанные на кафедре ортодонтии БГМУ совместно с ООО Радикс.

В результате заключительного этапа при помощи динамометрического ключа были получены данные о силе (Н/см) приводящей к деформации и поломке микроимплантатов в зависимости от использованного способа стерилизации (рисунок 7-8).



Рис. 7-8 – Заключительный этап эксперимента

Полученные в результате эксперимента деформирующие силы представлены в таблице.

Табл. 1. Деформирующие силы, вызвавшие поломку микроимплантата

Номер микровинта	Группа 1 (сухожаровой шкаф)	Группа 2 (автоклав)	Группа 3 ( $\gamma$ -излучение)	Группа 4 (группа-кон- троль)	Единицы измерения
1	17	17	19	19	Н/см
2	12	12	19	15	Н/см
3	16	20	19	19	Н/см
4	17	20	17	15	Н/см
5	18	19	20	18	Н/см

В результате обработки полученных данных по методу Kruskal-Wallis в программе Statistica 10, было выявлено отсутствие статистически значимых данных ( $p=0,1706$ ,  $p>0,05$ ).

**Выводы:**

1 На основании проведенного анкетирования была выявлена низкая частота использования (всего 30,2%) микроимплантатов на территории Республики Беларусь, что определяет актуальность данной работы.

2 По результатам КЛКТ было установлено наибольшее сходство плотности костной ткани говяжьей лопаточной кости (751-963 НУ) с костями челюстей соматически здорового человека, что определяет возможность использования данного биологического материала в экспериментах с ортодонтическими микровинтами

3 Анализ полученных в эксперименте значений деформирующей силы показал, что максимальное усилие прилагаемое к микроимплантату при его введении не должно превышать 12 Н/см (оптимальная безопасная сила).

4 Было выявлено отсутствие статистически значимых данных ( $p=0,1706$ ,  $p>0,05$ ) влияния различных способов стерилизации на физико-механические свойства

ортодонтических микровинтов при данном объеме выборки, что может быть обусловлено ее малым объемом. Однако при анализе абсолютных значений деформирующей силы выявлен наиболее высокий риск поломки микроимплантата при методе стерилизации в сухожаровом шкафу и наиболее низкий риск при стерилизации гамма-излучением.

#### Литература

1. Винниченко, О.Ю. Методы оценки плотности костной ткани альвеолярного отростка челюстей и ее значение для увеличения срока функционирования протезной конструкции./ О.Ю. Винниченко// Стоматология. –2016. – №. 4. – С.83-86.
2. Kanomi, R. Mini-implant for orthodontic anchorage // J. clin. Orthod. - 1997. -№31.-P. 763-767.
3. Microimplants in orthodontics / J. H. Sung, H. M. Kyung, S. M. Bae [et al.]. - Dentos Inc., 2006.
4. Quantitative evaluation of bone density using the Hounsfield Index / T. Shapurian, P. D. Damoulis, G. M. Reiser et al. // Int J Oral Maxillofac Implants. – 2006. - № 21. – P. 290-297.